

JÄLKIPUHDISTUKSEN VÄHENTÄMINEN

Jälkikäsitteily

Jari Leinonen

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto



ESIPUHE

Tämä opinnäytetyö on tehty Componenta Finland Oy Suomivalimolle lisäalassa. Componenta Finland Oy Suomivalimo kuuluu Componenta Oyj konserniin, joka on Euroopan toiseksi suurin valimoteollisuuden yritys. Suomivalimo tuottaa valukomponentteja tuulivoima- sekä laivateollisuudelle. Opinnäytetyön aiheena oli jälkipuhdistuksen vähentäminen.

Haluan kiittää Savonia Ammattikorkeakoulun puolelta työnohjaajaa lehtori Jyri Tuovista opastuksesta tämän työn aikana sekä Componenta Finland Oy Suomivalimon ohjaajana toiminutta tuotantopäällikköä Tero Kainulaista.

Kiitän lisäksi Componenta Finland Oy Suomivalimon jälkikäsittelyosaston työntekijöitä, erityisesti Matti Huttusta, Jukka Ryhästä, Hannu Savolaista, Jarno Putkosta sekä Oskari Rinnettä osallistumisesta työn toteuttamiseen.

Erityiskiitokset haluan osoittaa perheelleni saamastani tuesta ja kannustuksesta.

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jari Leinonen	
Työn nimi Jälkipuhdistuksen vähentäminen	
Päiväys 5.5.2011	Sivumäärä/Liitteet 43 + 3
Ohjaaja(t) lehtori Jyri Tuovinen, tuotantopäällikkö Tero Kainulainen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Componenta Finland Oy Suomivalimo	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tässä opinnäytetyössä laadittiin Componenta Finland Oy Suomivalimolle toimintamalli, jonka tavoitteena oli luoda jo olemassa oleviin prosesseihin uusi toiminta- sekä ajatusmalli, jolla parannetaan jälkikäsittelyosastolla tuotannon läpivirtausta.</p> <p>Opinnäytetyössä on tehty tutkimus jälkipuhdistuksen vähentämisen hyödyistä tuotannon läpimenoaikaan. Siinä on esitetty prosessikuvaukset ja niiden määritelmät sekä laatutekijöiden vaikutukset tuotantoon. Laatutekijöiden määrittelyssä on käytetty apuna Componenta Oyj laatujärjestelmää. Samalla on määritelty työn suorittamista ja sen valvontaa helpottavat ohjeet.</p> <p>Työssä on selvitetty jälkipuhdistuksen vähentämisen keinoja sekä muutoksia, joilla jälkikäsittelyosaston läpimenoaika saadaan lyhennettyä. Muutoksia syntyi toimintamalliin ja prosessiin, jolloin kaksi työvaihetta voitiin yhdistää.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi uusi toimintamalli, jossa kaksi työvaihetta voitiin yhdistää. Toimintamallin avulla tuotannon läpimenoaika, laadunvalvonta sekä virheiden havaitseminen jälkikäsittelyosastolla parantuivat. Tämän työn laajentaminen sekä soveltaminen uusiin tuotteisiin jatkuu kesällä 2011.</p> <p>Avainsanat prosessi, toimintamalli, laatu</p>	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Jari Leinonen			
Title of Thesis Develop a Production in the Post-Processing Shop at Componenta Finland Oy Suomivalimo			
Date	May 5, 2011	Pages/Appendices	43 + 3
Supervisor(s) Mr. Jyri Tuovinen Lecturer, Mr. Tero Kainulainen Product Manager			
Project/Partners Componenta Finland Oy Suomivalimo			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final year project was to develop the production in Componenta Finland Oy Suomivalimo. Suomivalimo casts components for ship and wind industry. The purpose was to create a process description which improves the lead time in post-processing shop. To accomplish these results work the methods in grinding were developed. In the pos-processing shop feeders and runnes are removed from a cast before supplying the customer with products.</p> <p>In the theoretical part different kinds of processing methods, descriptions and definitions to improve lead time in post-processing shop were studied and examined. In the practical part of the work the new process and a pattern were described and improvements in the lead time and instructions were presented.</p> <p>As a result of this final year project a new process description and instructions connecting two workphases was developed in post-processing shop. The new process description improved the lead time and quality control in production.</p>			
<p>Keywords process, pattern, quality</p>			

SISÄLTÖ

ESIPUHE	2
1 JOHDANTO.....	6
2 PROSESSIMAINEN TOIMINTAMALLI	7
3 PROSESSI.....	8
3.1 Prosessikäsitteitä.....	8
3.2 Prosessin osatekijät.....	10
4 PROSESSIEN KUVAUS	12
4.1 Miksi prosesseja kuvataan.....	12
4.2 Prosessin mallinnus.....	14
4.3 Prosessien tunnistaminen.....	16
4.4 Prosessien tunnistustyökalut	16
5 LAADUN PERUSTEET JA LAADUNVARMISTUS.....	19
5.1 Laatukäsitteitä	20
5.2 Laadunvalvonta	21
6 COMPONENTA FINLAND OY SUOMIVALIMO.....	22
7 VALIMOKÄSITTEITÄ	24
7.1 Puhallusinkous	24
7.1.1 Jälkikäsitteilyn vaiheet.....	25
7.1.2 Karkeahionta	26
7.2 Jälkipuhdistus	27
8 JÄLKIPUHDISTUKSEN VÄHENTÄMINEN	29
8.1 Odotusaikojen lyhentäminen.....	30
8.2 Toimintakuvauksen rakenne ja laatiminen	31
8.2.1 Toimintaohjeet.....	32
8.2.2 Seurantalomake	34
8.2.3 Työohjeet	37
8.3 Prosessin uudelleen määrittelemine	38
8.4 Läpimenoajan lyhentäminen	39
8.5 Karkeahionnan uudelleen määritelty prosessikaavio.....	40
9 TULOSTEN TARKASTELU	41
10 YHTEENVETO	42

LÄHTEET

LIITTEET

- Liite 1 Nordex PSE –hiontaohje jakotason yläpuolelle
- Liite 2 Nordex PSE –hiontaohje jakotason alapuolelle
- Liite 3 Toimintaohje karkeahiojalla sekä jälkipuhdistajalle

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Componenta Oyj:n lisälmen yksikössä. Lisälmen yksikkö Componenta Finland Oy Suomivalimo on vuonna 1975 perustettu valurautakomponenttien valmistaja, jonka päätuotteita ovat dieselmoottoreiden ja tuulivoimateollisuuden komponentit.

Componenta Finland Oy Suomivalimon valukappaleista suurin osa menee vientiin. Valukappaleiden koneistus suoritetaan usein kotimaassa joko Componentan omissa yksiköissä tai asiakkaiden toimesta, mutta kappaleiden loppusijoitus kokoonpanossa on usein ulkomailla. Tärkeimpiä vientimaita ovat Italia ja Saksa.

Suomivalimossa on meneillään tuotannonkehitystyö, johtuen valimoteollisuuden nykytilasta. Tammikuussa 2011 Suomivalimolla käynnistyneessä Lean-projektissa määritettiin arvoketjuanalyysi, jossa analysoitiin tuotannon prosessi- ja informaatiovirrat siten, että toiminta jaettiin arvoa tuottavaan ja arvoa tuottamattomaan osuuteen.

Yhtenä arvoa tuottamattomana toimintana ilmeni jälkipuhdistus. Työvaiheena jälkipuhdistus on turha, jos kappaleiden hiontalaatu on mahdollista saattaa asiakkaan vaatimaan tasoon jo karkeahionnassa. Jälkipuhdistuksen vähentämisen perustana on ohjeistus ja seuranta. Näillä pyritään välttämään kappaleen ylimääräiset työvaiheet, koska ne eivät tuo lisäarvoa asiakkaalle ja Suomivalimolle sekä parantamaan tuotteiden läpimenoaikaa.

2 PROSESSIMAINEN TOIMINTAMALLI

Prosessi tarkoittaa toimintoa, jossa käytetään resursseja ja sitä johdetaan tarkoituksena muuttaa käytetyt panostukset tuotoiksi. Resursseja voivat olla henkilöstö, materiaalit, palvelut, koneet ja laitteet. Tuottoja ovat tulokset kuten tuotteet, palvelut ja tiedot. (SFS-EN ISO 9001.)

Yrityksissä usein haluttu tulos saavutetaan tehokkaammin, kun eri toimintoja ja niihin liitettyjä resursseja johdetaan prosesseina. Tällaista toimintaa voidaan kutsua prosessimaiseksi toimintamalliksi.

Prosessimaisen toimintamallin tärkeimpiä hyötyjä ovat:

- kustannusten ja suoritusaikojen alentaminen tehokkaalla resurssien hyödyntämisellä
- tulosten parempi ennustettavuus
- kehitysmahdollisuudet. (SFS - ISO 9001.)

Prosessimaisen toimintamallin noudattamisen tuloksena

- määritetään ne toiminnot, joiden avulla päästään haluttuun tulokseen
- luodaan vastuut ja velvollisuudet toimintovaiheiden johtamiseen
- tunnistetaan avaintoimintojen rajapinnat organisaation toiminnossa
- keskitytään niihin tekijöihin, kuten resursseihin, jotka parantavat avaintoimintoja
- arvioidaan sidosryhmiin, kuten asiakkaisiin ja toimittajiin kohdistuvat toimintojen riskit. (SFS - ISO 9001.)

Muuttuva markkinatilanne on pakottanut yritykset muuttamaan toimintamallejaan ja miettimään kannattavia tuotannollisia ratkaisuja. Prosessimaisella toimintamallilla pystytään vastaamaan tehokkaammin asiakkaan tarpeisiin, kun taas perinteisessä hierarkkisessa organisaatiossa asiakkaan huomioiminen voi joskus jäädä taka-alalle. Prosessimaisessa toimintamallissa tarvittavat prosessit on tunnistettu ja määritetty toteuttamaan näitä vaatimuksia. (Markkanen 2006, 8.)

3 PROSESSI

3.1 Prosessikäsitteitä

Prosessi on toiminnallinen käsite. Prosessit on kehitetty tarjoamaan palveluita yrityksille vakiintuneen toimintamallin toistuvien tapausten hoitamiseen. Prosessin kokonaisuus muodostuu yksilöistä, osaprosesseista ja vaiheista. Tällä toimintamallilla prosessin kehitystyö saadaan kohdistettua usein hyvin pieniin yksityiskohtiin. (Salomäki 1999, 99.)

Prosesseja esiintyy tuotannossa ja toimistoissa. Prosessin tunnistuksen jälkeen se voidaan määritellä, kuvata ja mitata sen suorituskyyky. Nämä kolme vaihetta ovat edellytyksenä prosessin ohjaamiselle. Jos yhtä näistä ei voida tai onnistuta tekemään, on se merkki johtamisen ongelmasta.

Prosessi voidaan jakaa eri tarkastelutasoihin:

- Yritystasolta näkyy koko liiketoiminta.
- Liiketoimintaprosessit on jaettu ohjauksen kannalta helposti ymmärrettäviin kokonaisuuksiin eli osastoihin.
- Ohjaustasolta näkyy eri osastot tai muu ohjauksellinen kokonaisuus, jossa toimii yleensä useita prosesseja samoilla resursseilla.
- Ohjaustaso on yleensä käytännöllisistä syistä jaettu työprosesseiksi.
- Työprosessitasolla tarkastellaan yhden henkilön tai työryhmän toimintaa yksittäisenä prosessina, joka voi olla joko osaprosessi tai toimintaa tukeva tukiprosessi. (Salomäki 1999, 100.)

Liiketoimintaprosessi on sarja toisiinsa kytkettyjä toimintoja, joiden avulla saavutetaan liiketoiminnan tulokset. Liiketoimintaprosessi muodostaa tilaus-toimitusketjun, joka alkaa asiakkaan tarpeesta eli tilauksesta ja päättyy asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen eli toimitukseen. (Markkanen 2006, 6.)

Pääprosessi on yrityksen markkina- ja kilpailuaseman säilyttämisen kannalta tärkeä prosessi, jolla on yleensä joko sisäinen tai ulkoinen asiakas. Pääprosessista voidaan käyttää myös termiä avainprosessi. Pääprosessi on liiketoimintaprosessista eroteltu erikseen kartoitettava prosessi. (Salomäki 1999, 100.)

Ydinprosessi on liiketoimintaprosessin yksi osa, joka keskittyy tuottamaan lisäarvoa asiakkaalle. Ydinprosessin tarkoitus on täyttää asiakaslähtöisen tuotannon tehtävät, jotta asiakastytyvyisyys saavutetaan. Ydinprosesseja ovat yleensä tuotannon työvaiheet ja ne muodostavat koko yrityksen toiminnan perusteet. Yrityksen kannattavuuden ja menestymisen kannalta ydinprosessit ja niiden toiminnot ovat erityisen tärkeitä. (Markkanen 2006, 6.)

Tukiprosessien tehtävä on mahdollistaa ydinprosessin toiminta. Niiden tulisi toimia tehokkaasti ja ongelmitta, jotta ydinprosessissa ei synny ongelmia tukiprosessin heikon toiminnan myötä. Tukiprosessi tukee toiminnallisella tasolla ydinprosessia, tyypillisiä tukiprosesseja ovat ATK-tuki, palkanlaskenta ja siivous. (Markkanen 2006, 7.)

Osaprosessi on määritetystä prosessista erotettu osa, työprosessi. Osaprosessi sisältää usein samankaltaisia työtehtäviä, kuten karkeahionta, jälkipuhdistus, robottihiekkapuhallus. Kaikki edellä mainitut työtehtävät ovat puhdistuksen osavaiheita, joilla pyritään täyttämään kappaleen pinnanlaadulliset vaatimukset.

3.2 Prosessin osatekijät

Työprosessi muodostuu osatekijöistä, joita ovat ihmiset, koneet, materiaali, menetelmät, tieto ja ympäristö. Alla on kuvattu jokainen osatekijä, joista työprosessi muodostuu.

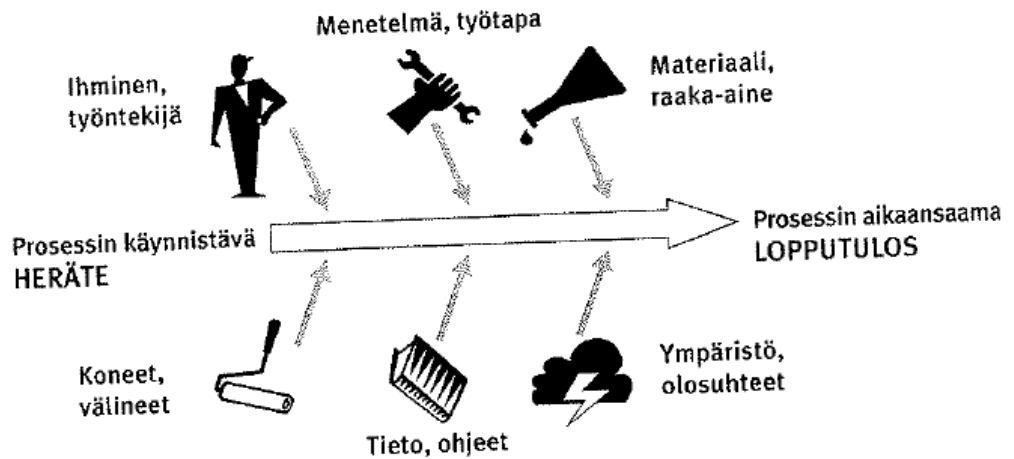
Ihmisillä tarkoitetaan prosessin käyttäjää eli työntekijää, esimerkiksi puhdistaja, joka on keskeinen työprosessin onnistumisen kannalta. Työntekijä antaa panoksellaan lopputuotteelle arvon. (Salomäki 1999, 102.)

Materiaalilla tarkoitetaan käsiteltävää raaka-ainetta, esimerkiksi tässä tapauksessa valurautaa. Materiaaleihin luetaan myös varsinaisen perusaineen lisäksi valmistukseen käytettävät lisämateriaalit, joita voivat olla esimerkiksi suomugrafiittivaluraudan valmistukseen käytettävät lisäaineet.

Koneet, työvälineet, työkalut ja laitteet ovat työhön käytettäviä apuvälineitä, esimerkiksi kulmahiomakoneita. Työn suorittamiseen on erilaisia menetelmiä, joilla työ voidaan tehdä, esimerkiksi hionta.

Tieto on informaatio, jota tarvitaan työn suorittamiseen, esimerkiksi hiontaohjeet. Tiedon sisällöstä voidaan myös hyötyä prosessin muissa vaiheissa. Esimerkiksi hionnassa havaitaan mallivirhe, minkä myötä jatkojalostus kappaleessa lopetetaan. (Salomäki 1999, 102.)

Ympäristöllä tarkoitetaan koko työympäristöä. Työympäristöön voidaan lukea työpiste, lämpötila, ilman vaihtuvuus. Ympäristöllä on suuri psykologinen vaikutus työntekijään. Kannustava ja siisti työympäristö sekä ilmapiiri lisäävät työpanosta, minkä myötä tehokkuus nousee. Alla on esitetty kuva prosessin osatekijöistä. (Salomäki 1999, 102.)



KUVA 1. Prosessin osatekijät. (Salomäki 1999, 102.)

Kuvassa 1 on esitetty prosessin eri osatekijät. Kuvan 1 mukaisesti prosessi alkaa herätteestä. Heräte toimii merkinä työntekijälle, jonka tehtävä on suorittaa työ käyttäen vaadittuja koneita sekä menetelmiä. Ohjeistus ja tieto täydentävät menetelmän suorittamista. Materiaalilla viitataan työstettävään kappaleeseen, ympäristö sekä olosuhteet toimivat työpisteenä. Näistä edellä mainituista kokonaisuuksista syntyy prosessin aikaansaama lopputulos.

Esimerkkinä tällaisista voi olla puhdistus. Puhdistaja ottaa kappaleen hiottavaksi. Kulmahiomakonetta hän käyttää poistaakseen rautakohoumat kappaleesta. Hionnassa materiaalin käytetään keraamista hiontapäätä, kappaleen hiottavat pinnat puhdistaja tarkistaa työohjeista eli saatavilla olevasta tiedosta. Koko tapahtuma suoritetaan hiontapisteessä, joka toimii työympäristönä.

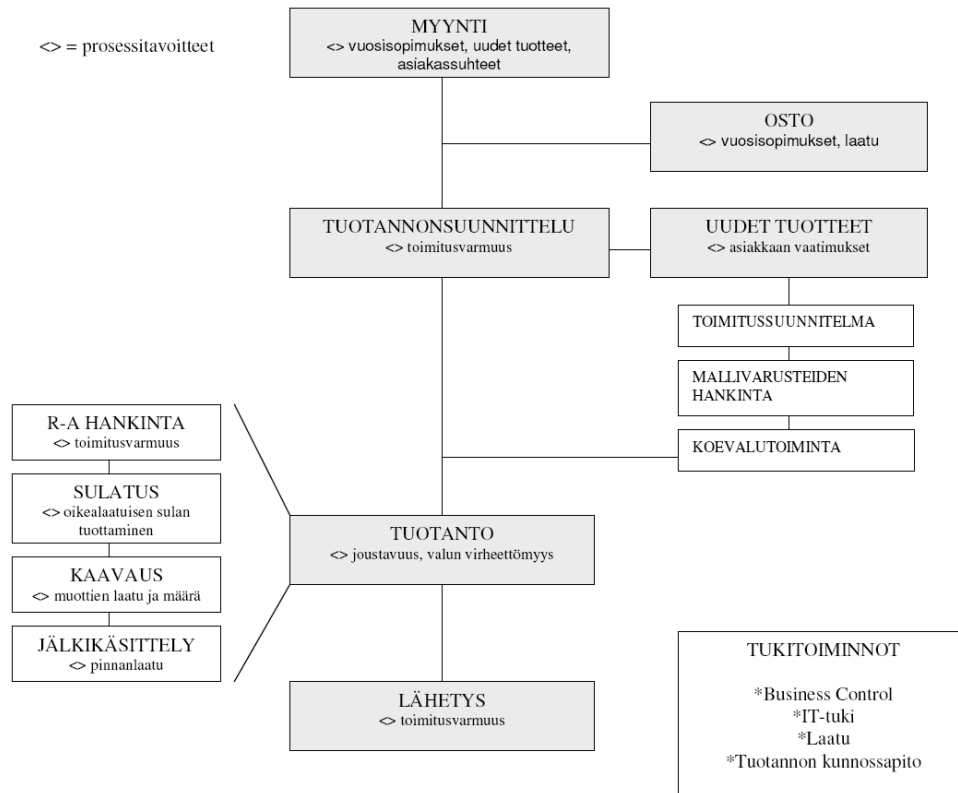
4 PROSESSIEN KUVAUS

4.1 Miksi prosesseja kuvataan

Prosessin kehittäminen edellyttää eri prosessivaiheiden tunnistamista ja käsitystä niiden toiminnasta. Prosessien kehittäminen toiminnallisella tasolla ilman niiden eri vaiheiden kuvaamista on yleisesti ottaen mahdotonta. Kuvaamisesta voidaan käyttää myös ilmaisuja mallintaminen tai prosessin määrittely. (Salomäki 1999, 104.)

Kuvausten tekoon on olemassa monia työkaluja. Parhaimmassa tapauksessa prosessin vaiheet voidaan simuloida kuvaustekniikoilla. Simuloinnilla tarkoitetaan erilaisten vaihtoehtojen vaikutusten ja kuvausten linkitystä esimerkiksi intranet tyyppisellä tekniikalla muuhun tuotannonohjaukseen ja kustannuslaskentaa. (Salomäki 1999, 104.)

Prosessikuvaus on selkeä tapa esittää eri osaprosessit asiakaslähtöisessä tuotannossa. Pääsääntöisesti prosessikuvaus on tarkoitettu yrityksen toiminnan selkeyttämiseen, mutta joissain tapauksissa asiakas voi haluta tietää tilatun tuotteen läpivirtauksen tuotannossa. Kuvan 2 prosessikaaviossa on esitetty harmaalla pohjalla ydinprosessit ja valkoisella osa- ja tukiprosessit. (Salomäki 1999, 104.)



KUVA 2. Laatujärjestelmän prosessikaavio (Componenta Finland Oy Suomivalimo)

Kuvassa 2 on esitetty Componenta Finland Oy Suomivalimon laatujärjestelmän prosessikaavio. Kaavioon on merkitty erillisellä symbolilla prosessitavoitteet. Harmaalla pohjalla kuvatut ovat ydinprosesseja ja valkoisella pohjalla kuvatut tukiprosesseja. Ydinprosessi sekä tukiprosessi on kuvattu kappaleessa 3.1. Kaavioon on myös eritelty irralliset tukitoiminnot, joita ovat IT -tuki, Business Control, laatu sekä tuotannon kunnossapito.

Kuvan mukainen prosessi käynnistyy myynnin työpanoksella, kun on kyse uudesta tuotteesta. Tämän jälkeen tuote siirtyy tuotannonsuunnitteluun, jossa usein on myös mukana asiakas. Tuotannonsuunnittelussa tuotteelle tehdään toimitussuunnitelma, joka sisältää mallin ja mallivarustuksen hankinnan, koevalutoiminnan sekä toimitusajan määrittämisen.

Mainittujen toimintojen ollessa kunnossa voidaan aloittaa tuotteen sarjatuotanto. Tuotannolle on asetettu omat prosessitavoitteet, joiden tehtävänä on täydentää tuotannon tukiprosessien prosessitavoitteita. Tuotannon jälkeen tuotteelle tehdään asiakkaan vaatimat jälkikäsittelyt, minkä jälkeen tuote voidaan toimittaa asiakkaalle. Toimituspäivä määrää tuotteen toimitusvarmuuden, joten huolellinen tuotannonsuunnittelu ja aikataulutus ovat tärkeitä.

4.2 Prosessin mallinnus

Mallinnus on toistuva prosessi, jossa ensimmäinen vaihe on luoda kuva tai malli nykytilanteesta. Ensimmäisen vaiheen jälkeen saatua kuvaa tai mallia testataan joko käytännössä tai simuloimalla ja lopuksi testeistä saadut tulokset käsitellään. Tulosten ollessa heikkoja, ongelmakohta pystytään helposti jäljittämään, jolloin korjaaviin toimintoihin voidaan ryhtyä. (Markkanen 2006, 8)

Mallinnusprosessilla saadut hyödyt ovat:

- Dokumentointi ja ohjaus paranevat.
- Saadaan kuva yrityksen nykytilanteesta ja tavoitetilasta.

Yhdessä nykytilanteen tunnistaminen ja tavoitetilän asettaminen pakottaa yrityksen reagoimaan liiketoimintansa heikkouksiin ja tunnistamaan tärkeimmät kehityskohteet.

Prosessin mallintaminen helpottaa myös kokonaisuuden hahmottamista ja prosessin esille tuomista, koska mallinnus vaatii yhdenmukaisen ammattisanaston käyttämistä. Prosessin mallintaminen tuo mukanaan myös sääntöjä, joilla toimintotavat saadaan johdonmukaistettua. (Markkanen 2006, 8.)

Informaativirta ja kommunikointi parantuvat asiakkaaseen prosessien mallintamisen myötä, koska päätökset ja toimintatavat on helppo perustella yhtenäisesti kuvatuilla prosesseilla. Yhtenäisillä prosessikuvauksilla toimintatavoista ei jää epäselvyyttä myöskään johdon ja alaisen välille, kun kuvan ja tulosten avulla pystytään havainnollistamaan toiminnan tarkoitus ja seuraus.

Riskienhallinta sekä tunnistaminen yritystoiminnassa saadaan käsiteltyä prosessimallinnuksessa, koska jokainen osaprosessi tarkastellaan omana kokonaisuutenaan. Näin saadaan selville, minne esimerkiksi tuotannon pullonkaula muodostuu. Ongelmiin pystytään pureutumaan helpommin, kun ne on rajattu selkeästi. Lisäksi henkilöstön koulutus ja perehdyttäminen ovat ajankohtaisia asioita, kun prosessimallinnuksen avulla selvitetään riskejä. (Markkanen 2006, 9.)

Markkasen (2006, 8) mukaan määritellyssä luettelossa on esitetty prosessien määrittämisen ja kuvaamisen tavoitteita ja hyötyjä. Niitä ovat:

- arvoa tuottamattomien toimintojen poistaminen
- uudistusten hallinta
- rajapintojen tunnistaminen
- toiminnan selkeytyminen
- työnjaon selkeytyminen
- pullonkaulojen havaitseminen
- epäselvyyksien välttäminen
- henkilökohtaisen osaamisen kartoittaminen
- koulutus
- osastojen välisten toimintojen liittäminen
- riskien arviointi ja tunnistaminen
- kehitystoimenpiteiden havaitseminen
- tavoitteet ja mittarit
- resurssien hallinta ja arviointi.

4.3 Prosessien tunnistaminen

Prosessien tunnistamiseen voidaan käyttää monia eri työkaluja. Tunnistaminen voi olla vaikeaa ja aikaa vievää yrityksen toiminnan luonteen ja prosessityöhön asetetuista tavoitteiden mukaan. Jokaisessa yrityksessä pääsääntöisesti prosessit ovat osto, tuotteiden ja palveluiden kehittäminen, tuotanto, toimitus, myynnin jälkeiset toiminnot kuten huolto ja tukipalvelut. (Markkanen 2006, 11.)

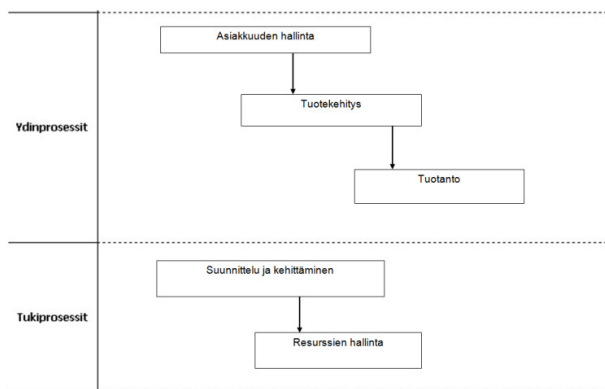
Prosessien kuvausten edellytyksenä on niiden tunnistaminen. Prosessit jaetaan ydin- ja tukiprosesseiksi. Näistä ydinprosessit ovat yrityksen toiminnan kannalta kriittisimmät, koska niiden tarkoitus on luoda tuotto yrityksen toiminnalle. Tunnistamisen työkalut on kuvattu kappaleessa 4.4.

4.4 Prosessien tunnistustyökalut

Prosessikartta on eräänlainen strategiakartta, johon listataan yrityksen ydinprosessit ja tukiprosessit. Prosessikartan laadinta aloitetaan tunnistamalla ydinprosessit. Ydinprosessien tunnistamiseen voidaan käyttää strategiakarttaa, johon voidaan nostaa esille seuraavat prosessit:

- tuotantoprosessi
- tuotekehitys
- asiakassuhteet.

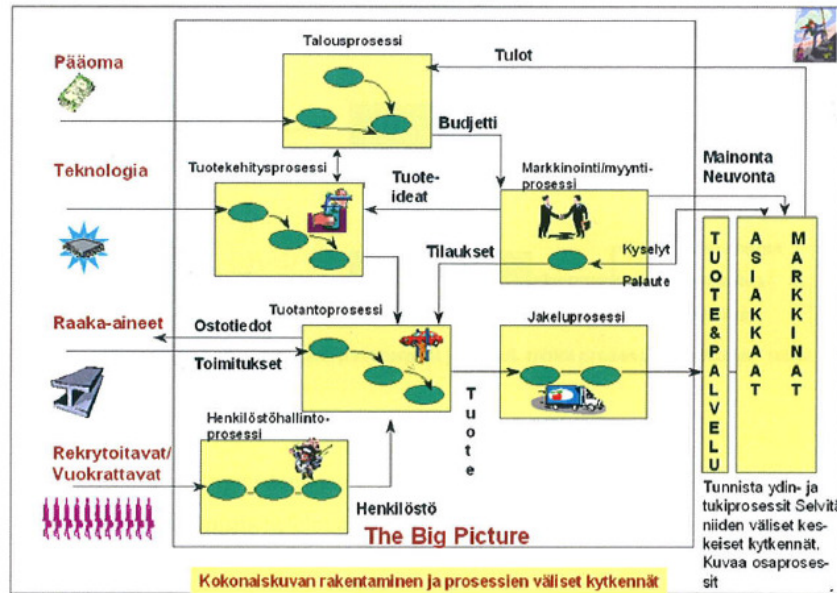
Ydinprosessien lisäksi määritellään myös tukiprosessit. Tukiprosesseja voivat olla suunnittelu, ATK-tuki sekä palkanlaskenta. Tunnistetuista prosesseista luodaan kartta, jonka avulla yrityksen eri prosessit ovat luettavissa. Prosessikartta on esitetty kuvassa 3. (Pk-yritysten johtamis- ja kehittämistyökalupakki 2011.)



KUVA 3. Prosessikartta

Nykytilan kuvaamiseen sopii hyvin Big Picture -periaate. Tämän menetelmän edut ovat:

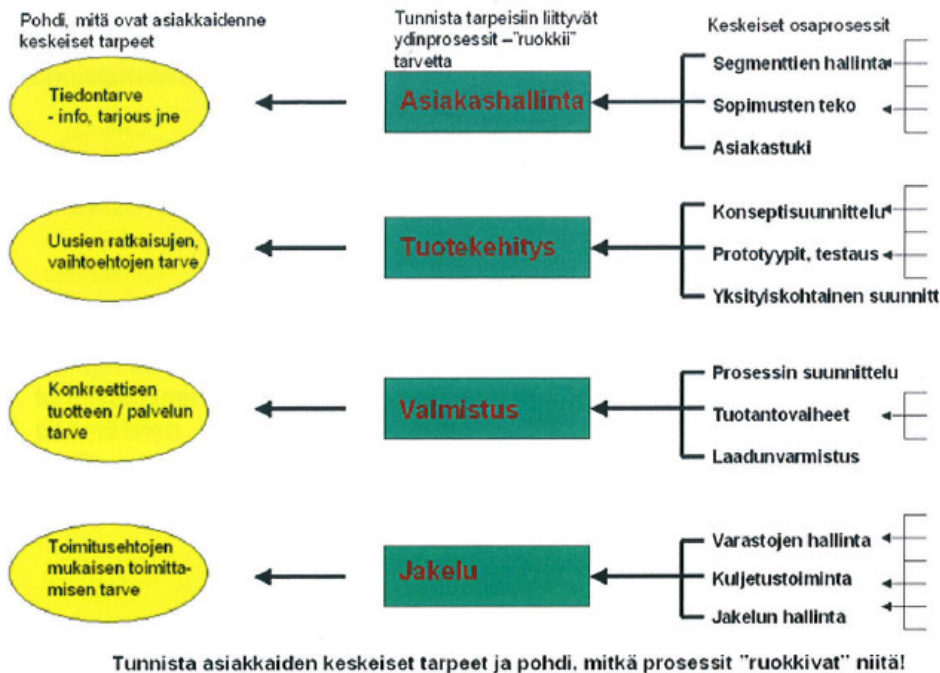
- kokonaisuuden helppo luominen
- yksinkertaisuus
- sidosryhmien ja toimintojen välisten riippuvuuksien esittäminen
- nykytilanteen esittämisen helppous. (Markkanen 2006, 10.)



KUVA 4. The Big Picture -periaate. (Markkanen 2006, 10.)

Kuvassa 4 on Jorma Markkasen (2006, 10) opinnäytetyössä kuvattu prosessin tunnistamiseen käytettävä menetelmä, The Big Picture -periaate. Kuvan mukaisesti prosessin tunnistaminen alkaa pääoman, teknologian, raaka-aineiden sekä henkilöstön määrittelyllä, kuvattu oikealla. Vasemmassa reunassa on määritelty yrityksen asiakkaat. Näiden pintojen väliin jää yrityksen eri prosessit sekä niiden kytkennät.

Asiakas- ja sidosryhmien määrittelyn ensimmäinen vaihe on yrityksen sidosryhmien määrittely. Tämän jälkeen pohditaan eri sidosryhmien vaatimukset ja odotukset.



KUVA 5. Prosessin tunnistaminen asiakkaiden ja sidosryhmien tarpeiden määrittelyllä (Markkanen 2006, 11.)

Kuvan 5 mukaisesti ensin määritetään asiakkaan tarpeet. Tämän jälkeen määritetään tarpeet täyttävä ydinprosessi, jonka avulla saavutetaan asiakastyytyväisyys. Lopuksi määritetään ne osaprosessit, jotka vaaditaan ydinprosessin toteuttamiseksi.

Kuvaan on merkitty osaprosessien keskeiset toiminnot oikealle puolelle, ydinprosessien toiminnot keskelle ja asiakkaiden tarpeiden määrittelyyn liittyvät menetelmän vasemmalle.

5 LAADUN PERUSTEET JA LAADUNVARMISTUS

Yhteistyöllä saavutetaan organisaation toiminnon eli prosessien lopputuotteet. Toiminnot sisältävät eri vaiheita niin toimistorakennuksissa kuin tuotantotiloissa. Toimintojen työntekijät ovat järjestäytyneet koulutuksen ja työtehtävien mukaan eri työtehtäviin. Lopputuotteen ja toiminnan laadun kehittäminen on yhä yrityksissä tärkeää jokaisessa organisaation toiminnossa, erityisesti toimintojen rajapinnoissa ja yhteistoiminnassa. (Salomäki 1999, 18.)

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan työntekijöiden omaa valvontaa. Toisin sanoen työntekijä vastaa oman työnsä laadusta ja valvoo myös samalla edellisen työvaiheen laatua. Tämän kaltaiseen toimintaan on kehitetty erilaisia seurantalomakkeita.

Laadunvarmistus käsittää myös työntekijöiden oman aktiivisuuden prosessin kehityksessä. Kehitystoimenpiteen kaltaisilla toiminnoilla tarkoitetaan tuotannon tehostamista, keskustelua sekä laatuongelmien ratkaisua.

Työntekijöiden valvoessa oman ja edellisen työvaiheen laatua toimihenkilöiden tarkastettavien kappaleiden määrä vähenee. Tarkastettavan määrän pienentyessä laatu kustannukset pienenevät, koska työntekijät voivat tehdä osan laatu tehtävistä. Laadunvarmistuksella on myös psykologinen vaikutus: omaa laatua valvomalla työt tehdään huolellisemmin.

Laadunvarmistus edellyttää toimivaa laatujohtamista, joka tarkoittaa laatuun ja sen kehittämiseen perustuvaa johtamistapaa. Tässä menetelmässä jokainen organisaation jäsen osallistuu asiakastyytyväisyyden ylläpitämiseen sekä kehittämiseen. Laatu on yrityksen kilpailukeino sekä keino päästä tuottavaan toimintaan. (Aarne Peltonen 1997, 132.)

5.1 Laatukäsitteitä

Laatuajattelun kehittymisen sekä asiakasvaatimusten myötä laatua on alettu määritellä erilaisilla mittareilla ja suureilla, esimerkiksi pinnanlaatu. Laadun merkityksen kasvaessa ja asiakkaiden laatutietoisuuden lisääntyessä määrittelemisen ja ennen kaikkea toteuttaminen on käynyt yhä vaikeammaksi. Laadulle ei ole olemassa kaikenkattavaa määritelmää tai mittaria, vaan laatu on tuotteen halutun tuloksen sekä vaatimusten määrittämä käsite. Alla on määritelty muutamia laatukäsitteitä. (Salomäki 1999, 23.)

Tuotteen laatu määrittelee lopputuotteesta todetun laadun erilaisilla mittareilla ja mielikuvilla. Tuotteen laatua arvioitaessa ei puututa siihen, onko tuote valmistettu järkevästi ja tehokkaasti. Määritelmän tärkein kohta on se, että täyttääkö se asiakkaan asettamat vaatimukset. (Salomäki 1999, 24.)

Suunniteltu laatu määrittelee kuinka hyvin suunniteltu (spesifioitu) tuote täyttää sen käyttötarkoituksen eli kuinka hyvin se vastaa asiakkaan vaatimuksia. (Salomäki 1999, 24.)

Toteutettu laatu määrittelee, kuinka hyvin on tuote vastaa suunniteltuja laadun vaatimuksia (spesifikaatioita). (Salomäki 1999, 24.)

Toiminnan laatu tarkoittaa tuotteen valmistuksen ja toimituksen onnistumista. Toiminnan laatu ei ilmene ainoastaan valmiin tuotteen laatuna, vaan se sisältää kaiken muunkin toiminnan, joka ei näy tuotteessa kuten korjaukset ja työnseisaukset. mutta vaikuttaa sen hintaan ja toimitusaikaan. Toisin sanoen toiminnan laadulla varmistetaan tuotteen oikea-aikainen toimitus asiakkaalle. Asiakastyytyväisyys sekä oman organisaation toiminnan kannattavuus ovat tärkeitä seikkoja toiminnan laatua mitattaessa. (Salomäki 1999, 24.)

5.2 Laadunvalvonta

Prosessin laatua eli annettujen tehtävien suoriutumisastetta, työnlaatua ja niiden muutoksia on hyödyllistä seurata, jotta normaalista poikkeava tilanne saataisiin havaittua, ennen kuin tuotteen laatuun aiheutuu isompia ongelmia, joka johtaa mahdollisiin ongelmiin jatkojalostuksessa.

Perinteisesti laadunvalvonta on keskittynyt tuotteen mittojen ja muiden kriteerien valvontaan. Seurantalomake on oiva työkalu laadun seurantaan ja pitkällä aikavälillä sitä voidaan käyttää myös laadunkehityksen mittarina. Tässä tapauksessa seurantalomakkeella muodostetaan myös laadunvalvontaketju, jossa kontrolloidaan myös oman työvaiheen laadun lisäksi myös edellisen työvaiheen laatua.

Jos tuote on erityisen huono pinnanlaadullisesti sen tullessa karkeahiontaan, se pyritään korjaamaan kaikin käytössä olevien laitteiden avulla. Pinnanlaadullisesti huonon tuotteen syntymistä on pidetty tähän asti yksittäisenä tapauksena, koska sama prosessi on pystynyt valmistamaan myös virheettömiä tuotteita. On oletettu, että tuotteen virheen syntyminen johtuu prosessin siirtymästä ja toimenpiteenä on säädetty prosessia yksittäisten havaintojen perusteella.

6 COMPONENTA FINLAND OY SUOMIVALIMO

Componenta Finland Oy Suomivalimo tuottaa komponentteja erityisesti dieselmoottori- ja tuulivoimateollisuudelle. Tärkeimpiä asiakkaita ovat Moventas Wind, Moventas Santasalo, Wärtsilä Finland, Nordex. Paikallisista asiakkaista suurin on Ponsse Oyj. Komponenttien koot vaihtelevat 250 kilogrammasta viiteen tonniin. Yksikön vuosittainen tuotantokapasiteetti on 17 000 tonnia. Sarjakoot jäävät tyypillisesti alle 1 000 kappaleen. Henkilöstömäärä Suomivalimossa on noin 150.

Suomivalimon on furaanihartsikaavauslinja ja kaavaus tehdään käsin. Käsin kaavaus poikkeaa useimmista konsernin valimoista. Keernat tehdään furaanihartsitekniikalla. Valimossa valetaan seuraavia materiaaleja: suomugrafiittirauta (GJL), pallografiittirauta (GJS), ADI-materiaali sekä SiMo.

Componenta Finland Oy Suomivalimon tuotanto on konsernin politiikan mukaan sertifioitu ja sen toiminta perustuu ISO 9001- ja ISO 14001-laatusjärjestelmiin. (Componenta Suomivalimo 2010.)

Componenta-konserniin kuuluvat yksiköt ovat kaikki ISO 9001 ja ISO 14001–laatusertifikaatin vaatimukset täyttäviä yksiköitä. ISO 9001 ja ISO 14001–standardien vaatimusten mukaisesti Componenta Oyj on luonut itselleen laatujärjestelmän. Laatujärjestelmä pitää sisällään konsernin laatu- sekä ympäristöpolitiikan.

Laatujärjestelmä on saanut nimekseen Componenta Global, koska se sisältää yhtenäisen käsikirjan, jonka vaatimukset toimivat jokaisen yksikön toiminnan perustana.

Käsikirja sisältää seuraavat toiminnot:

- konsernin käsikirja
- laatukäsikirja
- toimintaohjeet
- työohjeet
- standardit
- asiakasvaatimukset.

Edellä mainitut toiminnot sisältävät jokaisen yksikön toimintaperiaatteet yllä mainittujen standardien vaatimusten mukaisesti.

Componenta Global toimii myös informaatiolähteenä yksiköille, koska dokumentin julkaiseminen ja esittäminen on mahdollista kaikissa yksiköissä. Sen tarkoitus on myös palvella One Componenta -ajatusmallia, jossa kaikki yksiköt ovat yhdenmukaisia ja toimintamalliltaan samanlaisia.

7 VALIMOKÄSITTEITÄ

7.1 Puhallusinkous

Sinkousta käytetään valimoteollisuudessa monessa eri vaiheessa valupinnan puhdistukseen. Sen toiminto perustuu puhdistusrakeiden tässä tapauksessa lankakatkon suuren nopeuteen, joka saadaan aikaan ilman väliainetta mekaanisesti sinkoamalla. Sinkopuhalluskoneen valintaan vaikuttaa monet tekijät kuten kappaleiden muodot, tuotannon vaatimukset, materiaalin käsittelyvaatimukset sekä jatkojalostus vaatimukset.

Componenta Finland Oy Suomivalimolla on käytössä riippusinkopuhalluskone, jossa pienemmät kappaleet asetetaan erilliseen sinkohäkkiin tai yksittäiset isot kappaleet nostokoukkuun. Näin varmistetaan jokaisen kappaleen riittävä puhdistuminen ennen seuraavaa työvaihetta. Riippusinkopuhalluskone on esitetty kuvassa 6.

(Valuatlas 2011.)



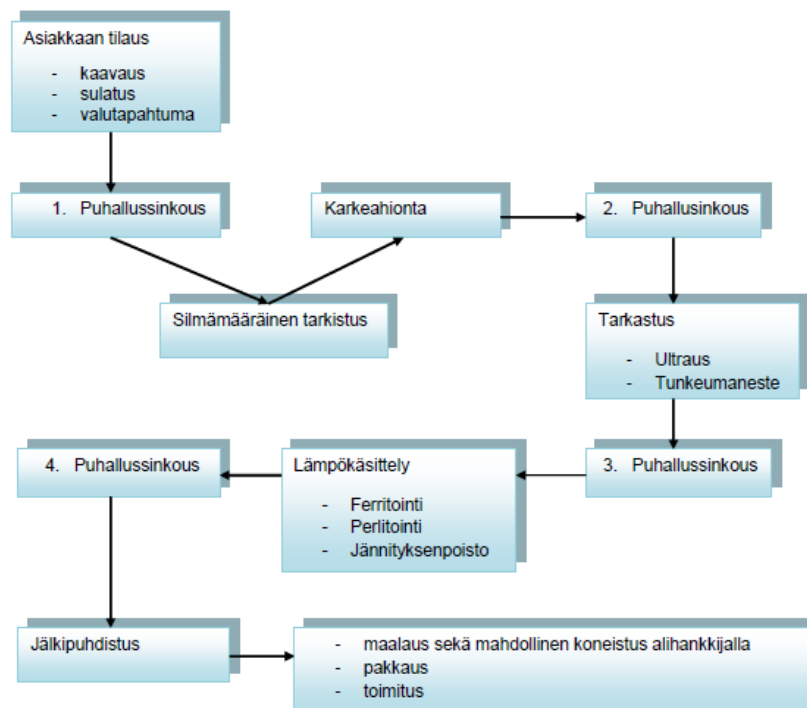
KUVA 6. Riippupuhallussinko. (valokuva. Jari Leinonen 8.4.2011)

7.1.1 Jälkikäsittelyn vaiheet

Ensimmäisen sinkouksen tarkoitus on poistaa kappaleeseen kiinni palanut kaavaushiekka, jotta karkeahionnassa pystytään havaitsemaan helposti kappaleen valupinta, virheet ja muut siihen kuulumattomat objektit. Tässä opinnäytetyössä kehitetyssä seurantalomakkeessa seurataan ensimmäisen sinkouksen laadun kehittymistä.

Toinen sinkous suoritetaan karkeahionnan jälkeen. Tämän sinkouksen jälkeen kappale menee useimmiten tarkastukseen, jossa sille suoritetaan joko tunkeumanestekoe ja/tai ultraustutkimus. Kappale voi myös siirtyä jälkipuhdistajalle suoraan toisen sinkouksen jälkeen, jos sen asiakasvaatimukset eivät edellytä tarkastusmenetelmiä ja lämpökäsittelyä.

Kolmas sinkous tapahtuu tarkastustyövaiheen jälkeen. Tämän jälkeen kappale, joko menee jälkipuhdistajalle tai lämpökäsittelyyn, riippuen kappaleen asiakasvaatimuksista. Jos kappaleelle suoritetaan lämpökäsittely, sen pinnan puhdistuminen vaatii vielä yhden puhallussinkouksen, jotta lämpökäsittelyssä syntynyt hilse saadaan poistettua ennen jälkipuhdistusta. Jälkipuhdistuksen työvaiheet on esitetty alla olevassa kuvassa 7.



KUVA 7. Jälkikäsittelyn prosessikaavio.

7.1.2 Karkeahionta

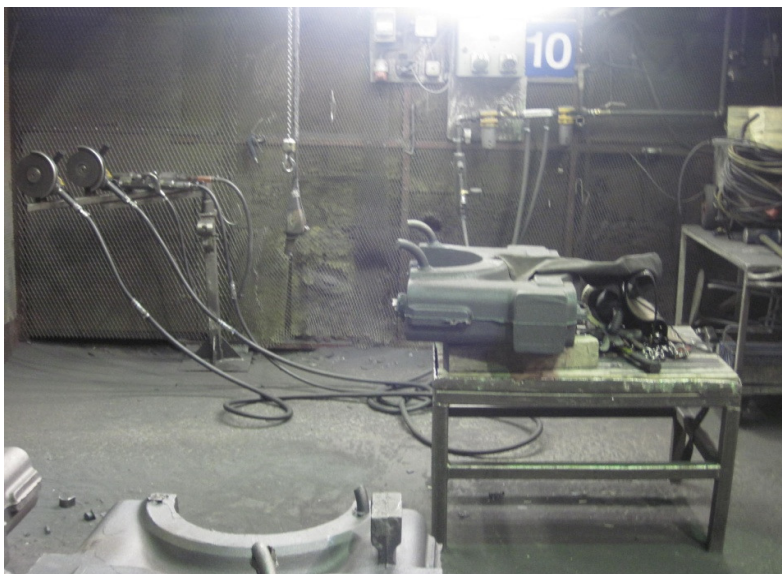
Karkeahionnalla tarkoitetaan kappaleen puhdistusta siihen kuulumattomista valu- ja pintavirheistä. Tällaisia virheitä ovat:

- valupurseet
- jäykisteraudat
- syötöt ja syötön kannat
- rautakohoumat
- hiekkapureumat
- pinnanlaatu virheet

Karkeahionta suoritetaan käyttämällä hiontaan tarkoitettuja työkaluja kuten kulmahiomakoneita sekä erilaisilla hiontapäillä varustettuja paineilmakoneita.

Karkeahionta aloitetaan ensimmäisen sinkouksen jälkeen, jonka käytäntö on esitetty edellisessä kappaleessa. Ensimmäisen sinkouksen jälkeen kappaleet siirtyvät hiontapisteisiin, jossa niiden hionta aloitetaan.

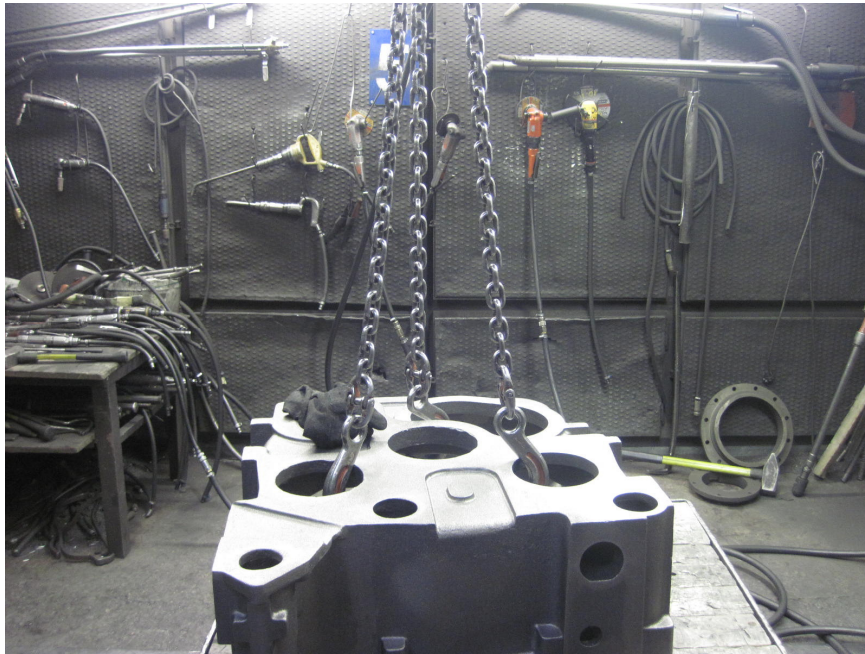
Karkeahionnan laadun kehittäminen ja siinä onnistuminen on erityisen tärkeää, koska se helpottaa jatkokäsittelyiden kuten tarkastuksen sujuvuutta. Hionnan laadun puutteellisuus aiheuttaa yleensä tarkastusvaiheen aloituksen myöhästymisen, koska kappaleelle joudutaan tekemään ylimääräinen korjaushionta. Kuvassa 8 on esitetty kuva hiontatyökaluista ja hiontapisteestä.



KUVA 8. Karkeahionta työpiste. (valokuva Jari Leinonen 8.4.2011)

7.2 Jälkipuhdistus

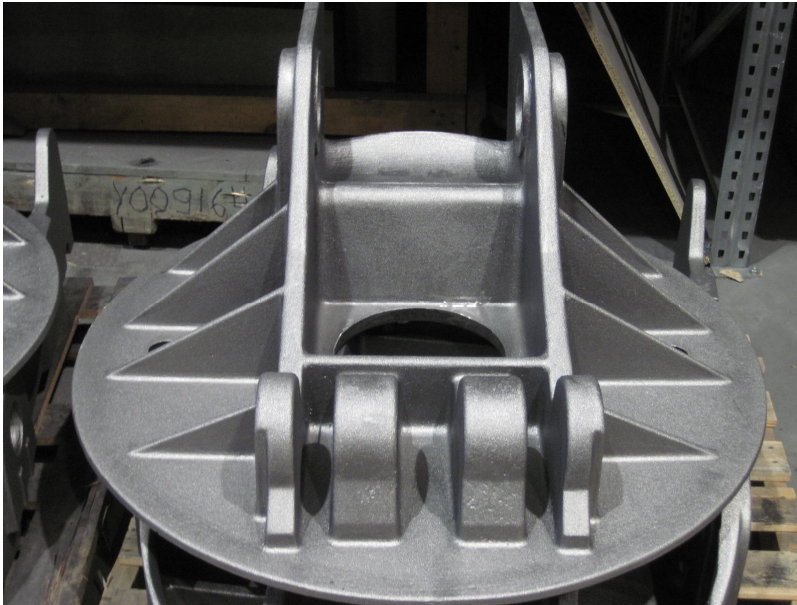
Jälkipuhdistuksella tarkoitetaan kappaleen viimeistelyä ennen maalausta. Kappaleiden muodot määräävät jälkipuhdistuksen tarpeellisuuden. Jälkipuhdistus työvaiheena on valu- ja prosessivirheiden poistamista kappaleista. Valuvirheillä tarkoitetaan hiekkapureumia, rautakohoumia ja valupurseita, jotka ovat jääneet poistamatta karkeahionnan yhteydessä. Prosessivirheillä tarkoitetaan jälkikäsittelyssä pääasiassa hiontavirheitä, jotka syntyvät yleensä puutteellisen valvonnan tai ohjauksen vuoksi. Kuvassa 9 on esitetty jälkipuhdistajan työpiste.



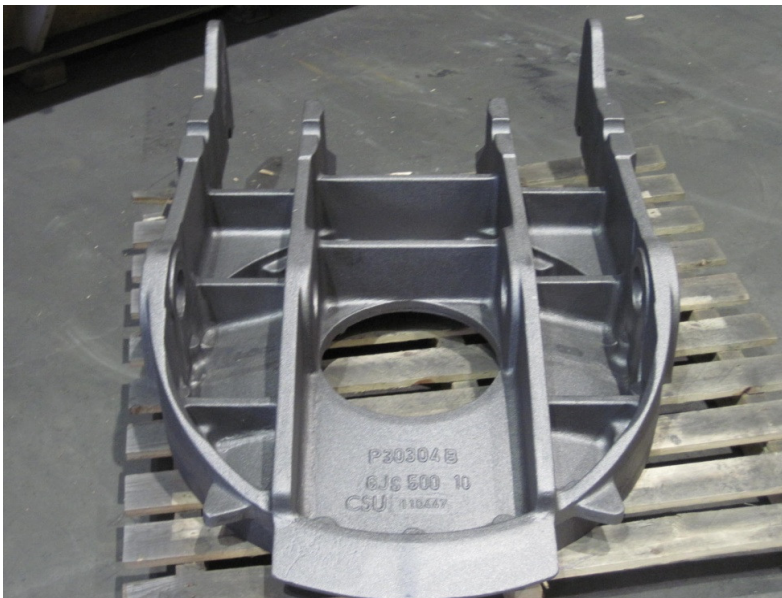
KUVA 9. Jälkipuhdistuksen työpiste. (valokuva Jari Leinonen 8.4.2011)

Työvaiheet ennen jälkipuhdistusta muodostuvat kappaleen asiakasvaatimuksista. Kappaleet, joissa on paljon kanavia tai jotka ovat kotelomaisia, käyvät robottihiekkapuhalluksessa, jonka jälkeen ne menevät vielä viimeisteltäväksi jälkipuhdistajalle. Näissä kappaleissa jälkipuhdistuksen poistaminen ei ole mahdollista niiden muotojen ja kanavien vuoksi.

Esimerkkitapauksena voidaan pitää muodoltaan yksinkertaista kappaletta, kuten metsäkoneen jalusta. Jalusta on muodoltaan avoin eikä se sisällä kanavamaisia ratkaisuja, joten jälkipuhdistuksen tarve näissä on yleensä vähäinen. Jalustassa jälkipuhdistus työvaiheena on huomattu tarpeettomaksi, koska tuotannon ollessa kuormitettuna jalustojen seisonta-ajat ennen jälkipuhdistusta ovat pitkiä. Odotusaikoja lyhentämällä pyritään nopeuttamaan läpimenoaikaa, joka mahdollistaa nopeamman toimittamisen asiakkaalle. Kuvassa 9 ja 10 on esitetty metsäkoneen jalustan eri mallit.



KUVA 9. Metsäkoneen jalusta. (valokuva Jari Leinonen 8.4.2011)



KUVA 10. Metsäkoneen jalusta. (valokuva Jari Leinonen 8.4.2011)

8 JÄLKIPUHDISTUKSEN VÄHENTÄMINEN

Jälkipuhdistuksen vähentäminen aloitettiin selvittämällä jälkikäsitteilyosaston toiminnot ja niiden ongelmakohdat. Tämän jälkeen työhön valittiin niin sanotut pilottikappaleet, jotka mittaavat työn tuloksen. Nämä kappaleet on valittu siten, että ne esiintyisivät jokapäiväisessä tuotannossa, jotta niiden työvaiheiden etenemistä olisi helppo seurata. Kappaleet ovat:

- Ponsse 8246 -jalusta
- Ponsse 30304 -jalusta
- Ponsse keskinivel
- Nordex PSE
- Nordex Brake Disk
- Lagerhus 10REV
- Lagerhus 11REV
- Moventas Wind -planeetankantaja.

Kappaleiden valinnan jälkeen suoritettiin prosessikartoitus, jossa rajattiin jälkikäsitteilyosaston eri toiminnot ydinprosesseihin sekä tukiprosesseihin. Kappaleiden valinnan yhteydessä määriteltiin myös asiakasryhmät, jotta karkeahionnan uudelleen järjestäminen ei aiheuta asiakkaille ongelmia kappaleen asennuksessa tai jatkojalostuksessa. Seuraavaksi määritettiin toimintokuvaukset sekä prosessit, jotta uudelleen määrittely voitiin aloittaa.

Käytännössä työn toteuttaminen suoritettiin projektiryhmässä, johon kuului työnohjaaja (tuotantopäällikkö), työnohtajat (jälkikäsitteilyosasto), työntekijä (karkeahioja) sekä opinnäytetyöntekijä. Projektiryhmä kokoontui keskimäärin kaksi kertaa kuussa viiden kuukauden ajan.

Jälkipuhdistuksen vähentämisellä pyritään vähentämään kappaleen odotusaikaa ennen seuraavaa työvaihetta. Tuotannon ollessa täysin kuormitettu syntyy välivarastoja jälkikäsitteilyosastolle kappaleista, jotka odottavat jälkipuhdistukseen menoa. Jälkipuhdistuksen ollessa täysin kuormitettuna odotusajat kasvavat pitkiä, jolloin kappaleen läpimenoaika huononee ja niiden sitoutuu pääomaa. Odotusaikojen lyhentäminen onnistuu edellisen työvaiheen eli karkeahionnan laatua parantamalla sekä uuden toimintamallin luomisella.

8.1 Odotusaikojen lyhentäminen

Odotusaikojen lyhentäminen aloitettiin kiinnittämällä huomiota karkeahionnan ohjeistukseen ja laadunvalvontaan. Ohjeistus toteutettiin työohjeilla, joka on käsitelty kappaleessa 8.2.3. Ohjeet laadittiin yhteistyössä työntekijöiden kanssa, jotta niistä saatiin mahdollisimman helppo lukuisia ja ymmärrettäviä. Työohjeet ovat käytössä myös tarkastamossa, jossa pystytään valvomaan työohjeiden puitteissa tapahtuvaa hionnanlaatua tarkastuksen yhteydessä.

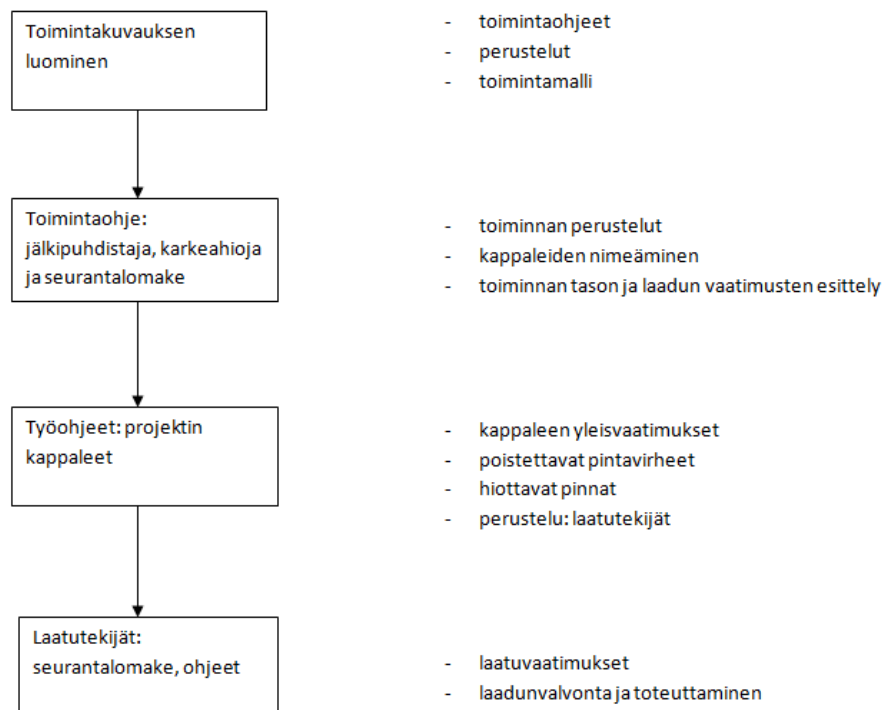
Laadunvalvontaan päätettiin tehdä työn määrää, laatua ja edellistä työvaihetta valvova seurantalomake. Seurantalomake ja siitä saadut hyödyt on esitetty kappaleessa 8.2.2. Laadunvalvontaan vaikutettiin myös jälkikäsittelyosaston muissakin työpisteissä: tarkastamossa ja lähettämössä. Näiden kahden työpisteen työntekijät näkevät kappaleen hiontalaadun tuotannon alussa ja lopussa: tarkastamo heti karkeahionnan jälkeen ja lähettämö ennen maalausta. Jos näissä pisteissä vielä havaittiin pinta- tai valuvirheitä ohjeistus on palauttaa kappaleet hiontaan ja keskeyttää kappaleen sen hetkinen jalostaminen.

Seurantalomakkeen ja työohjeiden valmistuttua voitiin aloittaa uuden toimintamallin rakentaminen, jolla läpimenoaika voitaisiin lyhentää ja tuotantoon sitoutunutta pääomaa nopeammin vapautettua. Toimintamallin laatimisen jälkeen voitiin aloittaa uuden prosessin uudelleen määrittäminen.

8.2 Toimintakuvauksen rakenne ja laatiminen

Toimintakuvaus perustuu Componenta Oyj:n käytössä olevaan konsernin yhteiseen käsikirjaan, joka sisältää yksiköiden yhteisen laatupolitiikan. Projektiryhmän kokoontuessa tuli tarve kehittää edelleen Componenta Finland Oy Suomivalimon toimintamallia jälkikäsitteilyosastolla, jotta jälkipuhdistuksen vähentämisen keinot saadaan myös dokumentoitua konsernin yhteiseen käsikirjaan.

Ensimmäisenä vaiheena oli laatia uusi toimintakuvaus, joka tarkoittaa projektin periaatteita. Toinen vaihe oli laatia toimintaohjeet tukemaan uutta toimintamallia. Toimintaohjeet sisälsivät perustelut, kappalaiden nimeämisen ja vaatimukset, joilla projektia viedään eteenpäin. Kolmas vaihe oli laatia työohjeet, joiden avulla täydennettiin ja tuetaan halutun toiminnan vaatimuksia. Työohjeiden toinen merkitys oli informaatio, jotta epätietoisuus kappaleen hionnassa vältettäisiin. Neljäntenä vaiheena oli laatutekijöiden määrittäminen, jotta saataisiin aikaan jatkuvan laadunvalvonnan ketju ja jäljitettävyyys. Laatutekijöillä tarkoitettiin seurantalomaketta, jolla pystytään toteamaan työnsuoritus ja laatu. Kuvassa 11 on esitetty toimintamallin rakennekuvaus.



KUVA 11. Toimintamallin rakennekuvaus.

8.2.1 Toimintaohjeet

Toimintaohjeella määritetään tuotteen jalostuksen menettelytavat. Toimintaohjeilla voidaan myös määritellä yrityksen toimintatavat, prosessien toimenpiteet ja laadun kehittämistoimenpiteet.

Toimintaohjeille on määritetty omat pohjat ja tunnistejärjestelmät. Tunnistejärjestelmänä Componenta Finland Oy Suomivalimolla toimii Componenta Oyj:n yhteiseen laatujärjestelmään perustuva Componenta Global, joka määrittää asiakirjalle tunnistenumeron, revision ja laatijatunnuksen. Kuvassa 12 on esitetty laatujärjestelmän mukainen tunniste.

COMPONENTA	Revisio 1	Laatija J.Leinonen	Laatimis pvm 6.4.2011
	Tyyppi Ohje	Hyväksyjä M.Koljonen	Hyväksymis pvm 6.4.2011
Ylläpitävä yksikkö Componenta Suomivalimo	Kohde Laatu		Tunniste TY 7.5.70
Nimi Puhdistus - PSE jäykiste-elementti			s 1

KUVA 12. Laatujärjestelmän mukainen tunniste.

Kuvassa 12 on esitetty laatujärjestelmän mukainen asiakirjatunniste. Asiakirjan hyväksyy yksikön laatupäällikkö tai tuotantopäällikkö. Tunnisteeseen tulee ylläpitävä yksikkö, otsikko, laatija sekä päiväys, kohde ja tyyppi. Nämä edellä mainitut seikat tekevät menetelmäohjeesta virallisen ja standardi ISO 9001 vaatimusten mukaisen. Global-järjestelmän avulla toimintaohje saadaan myös julkaistuksi kaikissa Componenta Oyj:n yksiköissä, näin pysytään luomaan yhteinen toimintamalli koko konsernille. Asiakirjatunnisteen TY 7.5.70 tarkoittaa: työohje, laatukäsikirjan kohdassa 7.5, tunnistenumero 70.

Kirjoitusmallina käytettiin Word ohjelmistolla laadittua pohjaa, joka sisältää yrityksen tunnistelolon. Pelkästään yksittäisen osaston käyttöön tarkoitetut toimintaohjeet voidaan kirjoittaa tunnistellogolla varustettuun Word pohjaan, mutta niitä ei voida syöttää koko konsernin yhteiseen tietojärjestelmään, koska asiakirja vaatii tunnistejärjestelmän. Toimintaohjeiden jako kaikkien yksiköiden käyttöön ei kuulunut opinnäytetyöhön, koska tämä työ haluttiin pitää tämän yksikön sisällä.

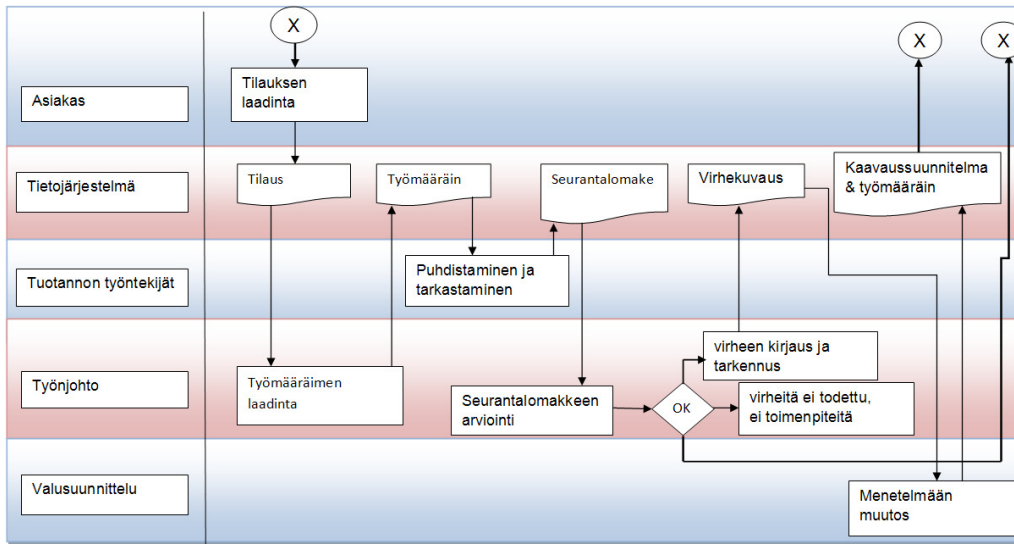
Kaikissa toimintaohjeissa tuli mainita ohjeiden laatijan nimi, laatimispäivämäärä, hyväksyjä ja tarkoitus. Toimintaohje luotiin seurantalomakkeelle sekä työohjeille. Näissä tapauksissa toimintaohje sisälsi perustelut ja itse ohjeistuksen toiminnalle kuten seurantalomakkeen täytölle. Toimintaohje on esitetty liitteissä. Kuvassa 13 on esitetty yksikön sisällä toimiva kirjoituspohja.



KUVA 13. Yksikön sisäinen tunniste.

8.2.2 Seurantalomake

Seurantalomakkeella saadaan konkreettista tietoa pintavirheistä, jotka esiintyvät useasti tuotteissa, jolloin niihin pystytään reagoimaan nopeammin valusuunnittelun ja työnjohdon yhteistoiminnalla. Alla on kuvattu seurantalomakkeen uimaratakaavio.



KUVA 14. ISO 9001 mukainen seurantalomakkeen uimaratakaavio.

Oheisessa uimaratakaaviossa (kuva 14) tiedon keruu seurantalomakkeeseen aloitetaan karkeahionnassa, johon on luotu uuden toimintamallin mukainen tarkastuspiste. Virheen havaittua, kirjataan se seurantalomakkeeseen, joka arvioidaan työnjohdon toimesta. Arvioinnin yhteydessä päätetään jatkotoimenpiteistä. Virheen prosessointi pysähtyy, jos virheen katsotaan olevan vähäinen. Kappaleen hylkäämiseen johtava virhe prosessoidaan aina.

Arvioinnista yhteydessä tehdään tarkennus, jossa pohditaan virheen syntyyn vaikuttavia asioita ja pyritään kehittämään korjaava toimenpide. Virheen prosessoinnin käydään yhdessä työnjohdon sekä valusuunnittelun kanssa. Ongelma pyritään ratkaisemaan ja tiedottamaan siitä eteenpäin kaavaamon työnjohdolle. Havainnollistamiseen käytetään kaavausohjetta ja uutta työmääräintä, jos virhe on peräisin valumuotista. Muissa tapauksissa tieto ohjataan toiseen osastoon.

Uimaratakaavio kuvastaa myös tiedonkulun tärkeyttä. Selkeästi esitetty kaavio on helppo lukea ja ymmärtää. Helppo lukuisuus on avaintekijänä perehdyttäessä työnjohtoa ja työntekijöitä laadunvalvonnallisiin tehtäviin.

Seurantalomakkeen hyötyjä ovat myös jatkuvan laadunvalvonnan ketjun muodostuminen tuotannon työntekijöille. Tässä opinnäytetyössä laadittu seurantalomakkeessa valvotaan myös edellisen työvaiheen laatua (tässä tapauksessa ensimmäistä sinkousta). Laadunvalvonta ketjun myötä jokainen työntekijä karkeahionnassa valvoo omaa työtään kuittaamalla tehdyn työn seurantalomakkeeseen. Kuittauksen avulla pystytään myös täten jäljentämään kappaleen hioja. Jäljitettävyyks on tullut asiakkailta vaatimuksena, koska pohjamaalatu kappaleen koneistuksessa maalin alta on paljastunut pinnanlaatu virheitä. Pinnanlaatu virheen myötä kappaleita on palautunut asiakkailta. Asiakkaan palautuksessa kappaleeseen sidottu pääoma ei palaudu yritykselle.

TAULUKKO 1. ISO 9001 mukainen uimaratakaavion tekstisivu.

Vaihe/tehtävä	Vastaava henkilö	Kriittiset tekijät: - mikä tärkeää	Työkalut, menetelmät, ohjeet	INPUT	OUTPUT
Asiakkaan tilaus	Tuotannosuunnittelija	Tuotannon oikea aikainen aloittaminen: - kuormituksen onnistuminen	Tuotannonohjausjärjestelmä toimitusaikojen neuvottelu, sopimukset		Tilaus
Työmääräinen laadinta	Työnjohtaja	Hionnan oikea aikainen aloitus: - kuormituksen onnistuminen	Tuotannonohjausjärjestelmä toimitusajat	Tilaus	Työmääräinen
Puhdistus ja tarkastaminen	Karkeahioja	Käsittelyvirhe: - seurantalomakkeen täyttö - virheiden tunnistaminen	Hiontaohjeet, seurantalomake, tarkastusohje	Työmääräinen, työohje	Seurantalomake
Virheen arviointi, kirjaus ja kuvaaminen	Työnjohto	Oikea päätös - jatkotoimenpiteen määrittäminen	Seurantalomake, työntekijöiden havainnot, tuotantovaiheiden tunteminen	Seurantalomake	Arvio virheestä, dokumentointi
Muutokset menetelmään	Valusuunnittelu	Päätöksen eteenpäin vienti - korjaavan toimenpiteen määrittely	Työnjohto, informaatio kappaleesta, seurantalomake, tuotannonohjausjärjestelmä	Virhedokumentti	Menetelmäohje kaavaussuunnitteluun - kaavausohje

Taulukossa 1 on esitetty seurantalomakkeen uimaratakaavion tekstisivu. Tekstisivulla on prosessin kulku eritelty vaiheittain. Tekstisivulla sisältää työn suorittavat henkilöt ja kriittisimmät tekijät kussakin työvaiheessa. Output ja input esittävät vaiheen tuottaman tai käyttämän informaation.

Seurantalomakkeen konkreettiset hyödyt listattuna:

- jäljitettävyys
- tehokkuuden seuranta
- laadunvalvontaketju
- tarkastuspiste
- virheiden havaitseminen
- informaatio kappaleista
- laadun parantuminen
- psykologinen vaikutus
- osastojen välisten erojen selvittäminen.

Seurantalomakkeesta saadut hyödyt tuovat esiin yrityksen toimintaa helpottavat ja selkeyttävät vaikutukset. Näiden vaikutusten johdosta jälkikäsittelyosaston toiminta on läpinäkyvämpää ja sen tuotantotahtia pystytään vertaamaan kaavaamoon, jolloin saadaan selkeä kuva osaston tehokkuudesta. Kaavaamoon vertaamisella tarkoitetaan, kuinka nopeasti kaavaamosta purkautuvat kappaleet hiotaan jälkikäsittelyssä. Toisin sanoen syntyykö jälkikäsittelyosastolle tuotannonpullonkaula. Kuvassa 15 on esitetty uuteen toimintamalliin kehitetty seurantalomake.

COMPONENTA

Kappaleen numero	Valupäiväys	Huomautukset (sinkous/pintavirheet)

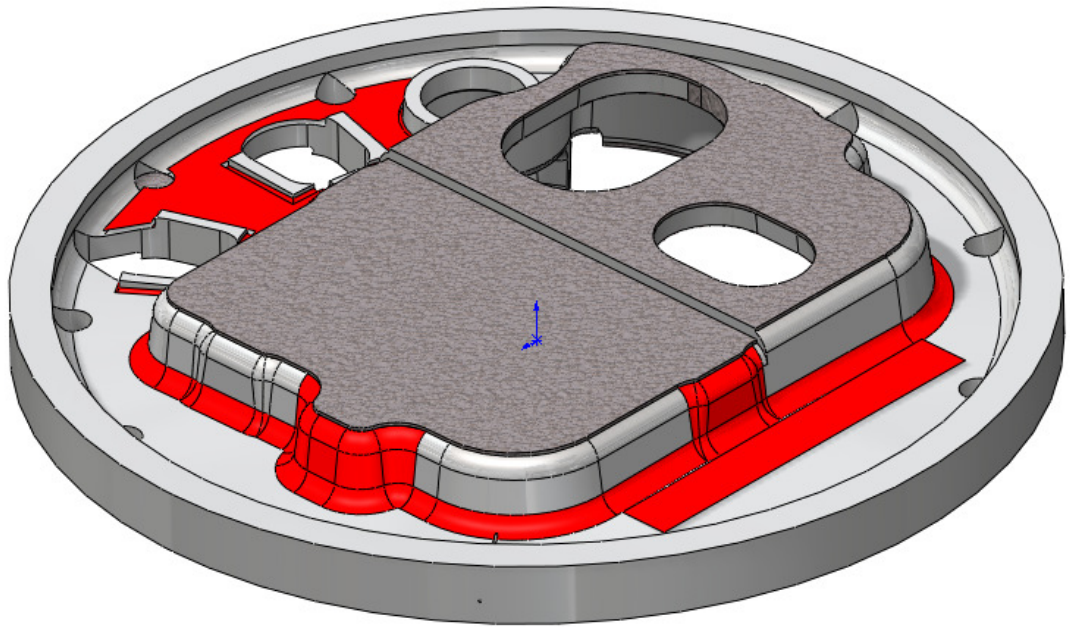
Nimi: _____

Päivämäärä: _____

KUVA 15. Uuteen toimintamalliin kehitetty seurantalomake.

8.2.3 Työohjeet

Työohjeilla pyritään varmistamaan kappaleiden oikeaoppinen hionta. Ohjeiden ollessa paperilla ja visuaalisesti esillä työpisteessä, pystytään välttämään tiedottomuutta kappaleen hionnassa. Ohjeet ovat yksinkertaisia ja niiden hiottavat kohdat on merkitty selkeästi, jotta väärinkäsityksiä ei pääse syntymään. Työohjeita laadittiin yhteensä kahdeksan kappaletta. Nordex PSE hiontaohje on esitetty liitteessä.



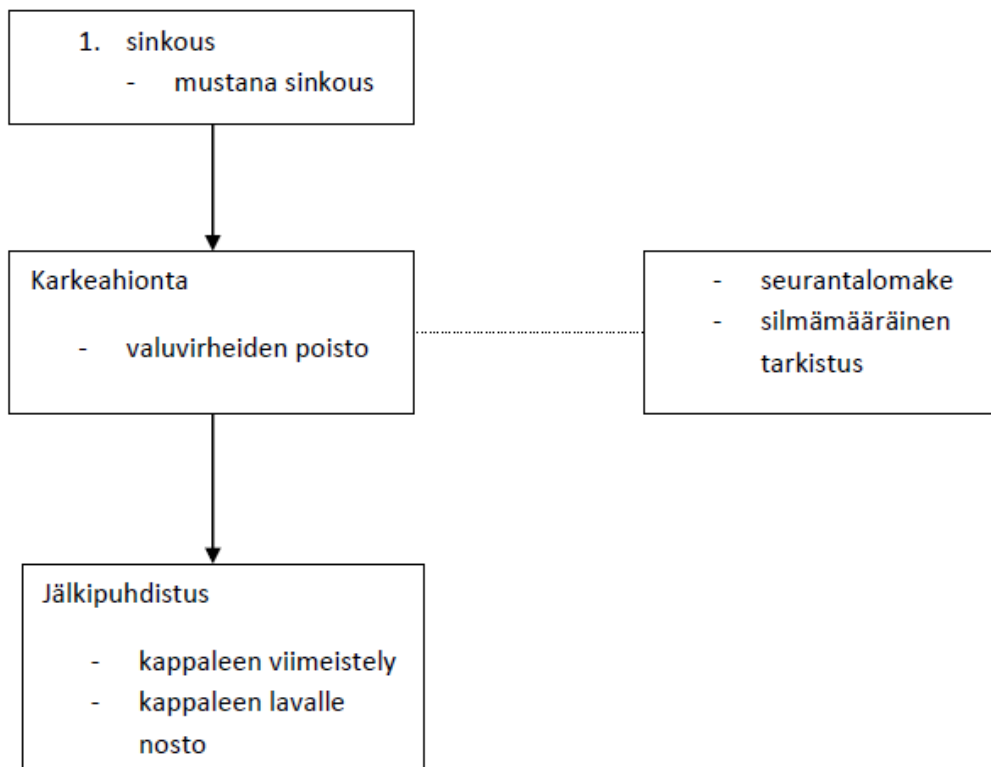
KUVA 16. Nordex PSE -hiontaohje.

Kuvassa 16 on esitetty Nordex PSE:n kriittisimmät alueet tarkastuksen ja asiakkaan kannalta, joiden osalta pinnanlaadun on oltava speksien mukainen. Punaisella värjätyt alueet osoittavat tunkeumaneste- ja ultraäänitarkastuksen kannalta kriittisimmät alueet.

8.3 Prosessin uudelleen määrittely

Prosessin uudelleen määrittämisessä lähdettiin liikkeelle tarpeesta saada kehitettyä laatua ja sen valvontaa. Uuden prosessimääritelmän avulla tuotannon läpivirtaus, työn laatu sekä läpäisy aika saataisiin paremmaksi.

Prosessia päätettiin muuttaa luomalla niin sanottu uusi tarkastuspiste karkeahionnan sekä jälkipuhdistuksen väliin, jossa työntekijä itse tarkastaa tehdyn työn laadun. Näin saatiin vähennettyä myös toimihenkilöiden laadunvalvonnan määrää. Tarkastuspisteellä tarkoitetaan seurantalomaketta, jonka täytetään hionnan yhteydessä. Samalla suoritetaan myös kappaleen silmämääräinen tarkastus mahdollisen hylkäämisen varalta.



KUVA 17. Tarkastuspisteen määrittely prosessissa.

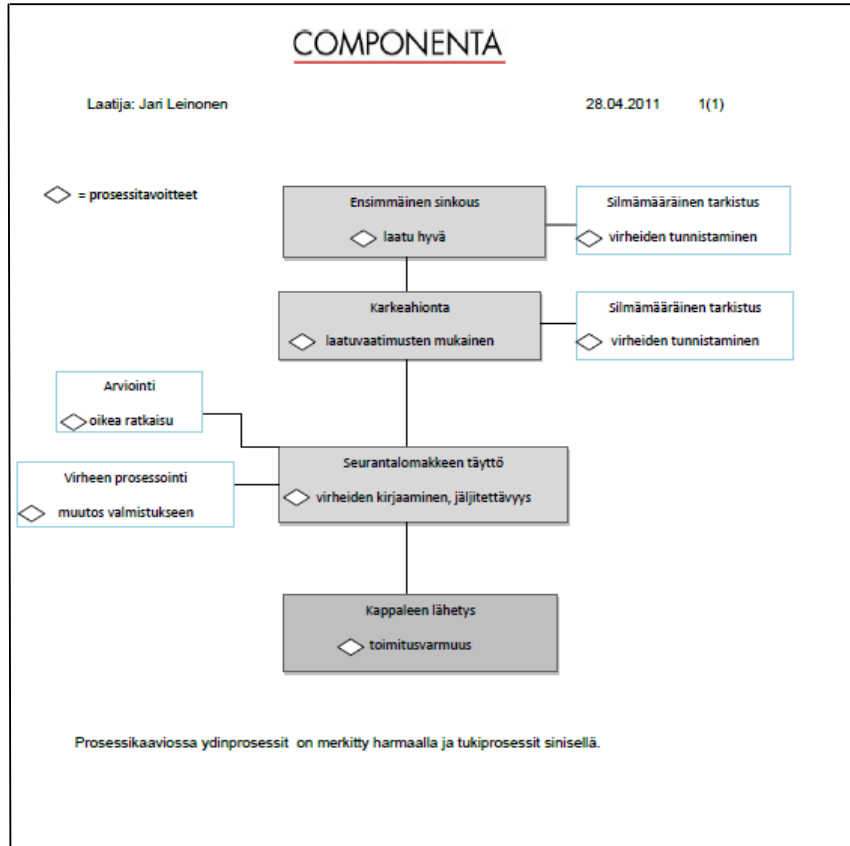
Kuvassa 17 on esitetty uuden toimintamallin prosessikaavio karkeahionnan ja jälkipuhdistuksen välillä. Ensimmäisen eli mustana sinkouksen laadun merkitys on suuri, jotta karkeahionnan onnistuminen taataan. Sen laadun merkitys korostuu myös kappaleen pinnanlaatu virheitä havaitessa. Karkeahionnan seurantalomake sekä silmämääräinen tarkastus takaa kappaleen laatukelpoisuuden ennen ja jälkeen hionnan. Jos silmämääräisessä tarkastuksessa havaitaan ennen hiontaa virhe, pysäytetään kappaleen jatkojalostus. Näiden osa-alueiden ollessa kunnossa on jälkipuhdistuksen osuutta pystytty vähentämään projektiin valittujen kappaleiden osalta.

8.4 Läpimenoajan lyhentäminen

Läpimenoajan määrittäminen aloitettiin kellottamalla hionta-aikoja vanhan toimintamallin mukaisesti. Hionta-aikojen kellottamisella saatiin vertauskuva uudesta toimintamallista ja sen hyödyistä. Molemmissa mittauksissa jokaisesta kappaleesta otettiin kymmenen otantoa ja niistä laskettiin keskiarvo. Keskiarvoa laskettaessa otantojen huonointa ja parhaita aikaa ei huomioitu tuloksiin. Tällä menetelmällä saatiin uuden ja vanhan toimintamallin tuoma ero hionta-ajoissa. Taulukossa 1 on esitetty työhön valituiden kappaleiden kellotetut ajat. Kellotettujen aikojen perusteella voitiin myös laskea kokonaisparannusaika kappaleittain.

Kappale	Määrä (kpl)	Aika (min)	Uusi aika (min)	Kokonaisparannus (min)
Nordex YAW BRAKE DISK	53	305	292	689
Nordex PSE	32	315	307	256
Ponsse 30304 -jalusta	98	136	129	686
Ponsse 29489 -keskinivel	136	121	114	952
Ponsse 8246 -jalusta	105	136	129	735
Moventas Wind -kantaja	38	303	289	532

8.5 Karkeahionnan uudelleen määritelty prosessikaavio



KUVA 18. Karkeahionnan uudelleen määritelty prosessikaavio.

Kuvassa 18 on esitetty karkeahionnan uuden toimintamallin prosessikaavio. Kaavioon on eritelty jokaisen vaiheen prosessitavoitteet erillisellä symbolilla. Harmaalla pohjalla maalatut kuvastavat ydinprosesseja ja valkoisella maalatut tukiprosesseja. Ydinprosessit ovat työvaiheita, joiden toimintaa tukiprosessit täydentävät. Silmämääräinen tarkastus kahdessa eri työvaiheessa helpottaa virheen havaitsemista aikaisessa vaiheessa. Jos kappaleessa havaitaan virhe hionnassa, kirjataan se ylös ja sen prosessointi voidaan aloittaa. Tukiprosessien toimiessa mutkattomasti ydinprosessien toiminta on tehokasta ja läpinäkyvää, mikä helpottaa ongelmakohtien havaitsemista.

Prosessikuvaus on laadittu Componenta Finland Oy Suomivalimon käyttämään prosessipohjaan. Laatikoiden värit ja symbolit ovat yksikön käyttämiä tunnuksia, mikä tekee prosessikuvauksesta virallisen.

9 TULOSTEN TARKASTELU

Jälkipuhdistuksen vähentämisprojektin edetessä jälkikäsitteilyosaston toimintatavat käytiin lävitse projektiryhmän kanssa ja niiden puutteet ja ongelmat kirjattiin ylös. Jo pelkästään projektiryhmän kokouksissa käydyillä asioilla havaittiin olevan positiivisia vaikutteita osaston sisäiseen tiedonkulkuun sekä toiminnallisiin seikkoihin. Prosessin kuvaaminen sekä erittely ovat auttaneet luomaan kokonais kuvan työssä käsiteltävien työvaiheiden osalta sekä ymmärtämään niiden vuorovaikutuksen.

Toimintamallia luotaessa ja nykyistä prosessia kehittäessä havaittiin epäluuloisuutta työntekijöiden puolelta projektin alkuvaiheessa. Projektiryhmän kokoukset ja keskustelut työntekijöiden kanssa auttoivat kuitenkin ymmärtämään tämän projektin tarkoituksen. Projektin alkuperäinen aikataulu ja sen noudattaminen onnistui hyvin. Projekti osoitti, että tässä opinnäytetyössä laadituilla menetelmillä onnistuttiin vähentämään jälkipuhdistuksen osuutta.

Tämä työ oli yksi osa isompaa kehitystoimea, Lean -projektia, joka käynnistyi Componenta Finland Oy Suomivalimolla vuoden 2011 vaihteessa. Seuraava vaihe käyttöönotetussa toimintamallissa on laajentaa sitä uusiin kappaleisiin, joiden jälkipuhdistuksen osuutta on mahdollista vähentää. Työntekijöiden koulutus sekä perehdyttäminen on merkittävä osa tulevaisuutta. Työntekijät suorittavat myös tulevaisuudessa laadunvalvontaa seurantalomakkeen avulla, joka koettiin hyväksi niin laadun kuin tehokkuuden seurannan kannalta.

10 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä luotiin uusi toimintamalli jälkikäsitteilyosastolle. Toimintamallin tarkoitus oli yhtenäistää kaksi työvaihetta: jälkipuhdistus sekä karkeahionta. Toimintamallin avuksi luotiin uusi prosessikuvaus, seurantalomake, toimintakuvaus sekä toimintaohjeet, jotka liitettiin konsernin yhteiseen laatujärjestelmään. Tämän lisäksi toimintamallia luodessa tehtiin työaikaseuranta, jossa hionta-aikoja vertailtiin uudella sekä vanhalla toimintamallilla.

Opinnäytetyössä laadittiin myös hiontaohjeet, jotka toimivat tuotannon työohjeina. Työohjeet sijoitettiin hiontapisteisiin. Tulevaisuudessa työohjeet löytyvät tietokoneelta, joka asennetaan keskeiselle paikalle lähelle hiontapisteitä.

Työn sisälsi myös toimintaohjeiden laadintaa sekä jatkuvan laadunvalvonnan peruserämittausten määrittämisen. Laadunvalvonnan avuksi luotiin seurantalomake, jonka tarkoitus oli toimia laatuvirheiden havaintokeinona ensimmäisen sinkouksen ja karkeahionnan välillä. Toimintaohjeet koskivat seurantalomakkeen täyttöä sekä karkeahiojan ja jälkipuhdistajan ohjeistusta.

Työn tuloksena syntyi toimintamalli, minkä perusteella tuotannon läpimenoaikaa työhön valituista kahdeksasta eri kappaleesta saatiin lyhennettyä 2,7 päivää. Kappaleet valittiin sillä perusteella, että ne esiintyisivät joka päiväisessä tuotannossa. Kappaleet läpimenoaikaan ei ole huomioitu lyhentyneitä odotusaikoja, jotka parantaisivat läpimenoaikaa entisestään. Läpimenoajan lyhentymisen pienentää sitoutunutta pääomaa ja parantaa toimitusvarmuutta. Opinnäytetyössä tutkituiden kappaleiden jälkipuhdistusta onnistuttiin vähentämään noin 80 prosenttia.

LÄHTEET

Salomäki, R. 1999. *Suorituskykyiset prosessit*. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy

Markkanen, J. 2006. *Projektitoimitusten toimintajärjestelmä*. Kuopio: Savonia Ammattikorkeakoulu, konetekniikan osasto, tuotantotekniikka. Opinnäytetyö

Tiainen, J. 1996. *JOT tie tulevaisuuteen ja menestykseen*. Kuhmo: Kuhmon Kirjapaino Oy

Peltonen, A. 1997. *Tuottava tehdas*. Helsinki: Hakapaino Oy

Pk-yritysten johtamis- ja kehittämistyökalupakki. [verkkodokumentti]. Oulun Ammattikorkeakoulu. [viitattu 5.4.2011].

Saatavissa: <http://www.oamk.fi/hankkeet/pkk/pakki/prosessit3.htm>

Componenta Suomivalimo [verkkodokumentti]. Componenta Oyj [viitattu 6.4.2011]

Saatavissa:

<http://www.componenta.com//?pageid=153&parent0=34&parent1=58&parent2=59&parent3=175>

Valuatlas [verkkodokumentti]. Valimoinstituutti [viitattu 18.3.2011]. Saatavana:

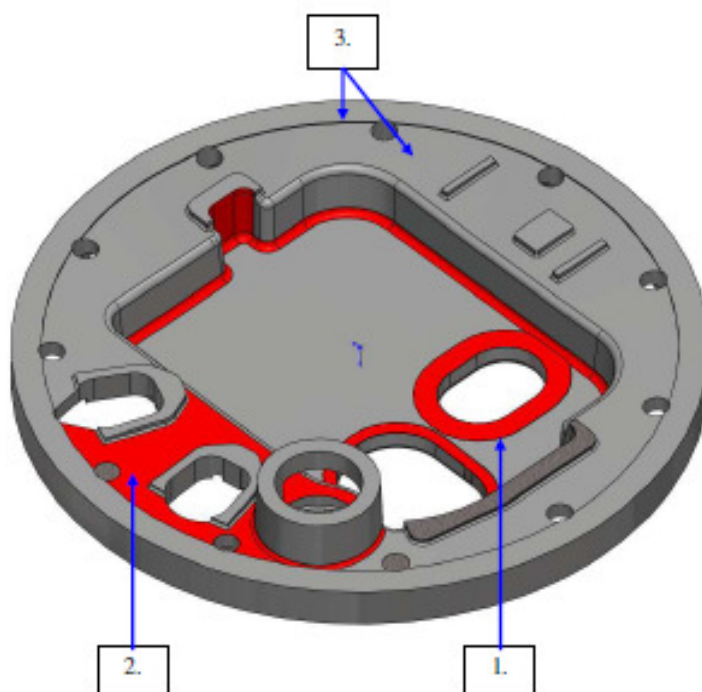
http://www.valuatlas.fi/tietomat/koosteet/jalkikasittely_tao/index.html

ISO.9001 2008. *Laadunhallintajärjestelmä*.

COMPONENTA	Revisio 1	Laatija J.Leinonen	Laatimis pvm 6.4.2011
	Tyyppi Ohje	Hyväksyjä M.Koljonen	Hyväksymis pvm 6.4.2011
Ylläpitävä yksikkö Componenta Suomivalimo	Kohde Laatu		Tunniste TY 7.5.70
Nimi Puhdistus - PSE jäykiste-elementti			s 1

Yleisvaatimus: Kappaleen karkeahionnan yhteydessä suoritetaan myös kappaleen viimeistely, jotta jälkipuhdistus työvaiheena voidaan jättää pois.

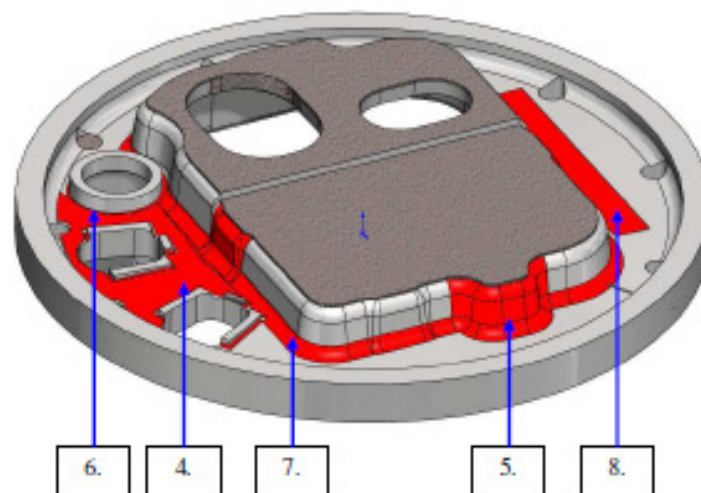
PINNANLAATU: PUNAISELLA VÄRJÄTYT ALUEET OVAT KRIITTISIMMÄT ALUEET ASIAKKAAN SEKÄ TARKASTUKSEN KANNALTA.



1. Hio taskun pinta sekä aukkojen ympäriltä pintavirheet (punaisella merkitty), sekä tasoita kuvassa punaisella esitetyt pyöristykset (uurteita ei tarvitse häivyttää).
2. Hio punaisella merkitty alue sekä poista pintavirheet.
3. Hio ulkokehän laippa sekä kappaleen armin pinta.

COMPONENTA	Revisio 1	Laatija J.Leinonen	Laatimis pvm 6.4.2011
	Tyyppi Ohje	Hyväksyjä M.Koljonen	Hyväksymis pvm 6.4.2011
Ylläpitävä yksikkö Componenta Suomivalimo	Kohde Laatu	Tunniste TY 7.5.70	
Nimi Puhdistus - PSE jäykiste-elementti			s 2

PINNANLAATU: PUNAISELLA VÄRJÄTYT ALUEET OVAT KRIITTISIMMÄT PINNAT ASIAKKAAN SEKÄ TARKASTUKSEN KANNALTA.



4. Hio punaisella värjättyä aluetta, erityisesti aukkojen ympäriltä pintavirheet.
5. Hio seinämän tasopinnoilta (4 kpl.) pintavirheet.
6. Tasoita navan ja armin välinen pyöristys.
7. Tasoita armin ja seinämän välinen pyöristys (uurteita ei tarvitse häivyttää).
8. Hio kappaleen valupäiväysnumeron ja seinämän pyöristyksen välinen pinta.

COMPONENTA

6.4.2011 1(1)

TOIMINTAOHJE KARKEAHIOJALLE SEKÄ JÄLKIPUHDISTAJALLE

Karkeahionta:

Hioja suorittaa kappaleen hionnan sekä viimeistelyn hiontapisteessä alla mainittujen kappaleiden osalta:

- Ponsse 8246 jalusta
- Ponsse 30304 jalusta
- Ponsse keskinivel
- Lagerhus 10REV
- Lagerhus 11REV
- Nordex jarrulevy
- Nordex PSE

Jälkipuhdistaja:

Jälkipuhdistaja hoitaa näiden kappaleiden osalta lavalle noston sinkouksen jälkeen. Kappaleiden tiedot ja huomautukset merkitään seurantalomakkeeseen, jonka jälkeen työn kuittaus hoidetaan allekirjoituksella seurantalomakkeeseen.

Seurantalomake:

Seurantalomakkeella pyritään selvittämään valukappaleissa esiintyviä pintavirheitä sekä vähentämään jälkipuhdistuksen osuutta. Pintavirheiden kirjaamisella lomakkeeseen saamme tietoa kappaleissa esiintyvistä kaavauksessa syntyneistä vioista. Tällöin hionnan määrää saadaan vähennettyä kappaleissa, jolloin kappaleen hionnan sekä viimeistelyn suorittaminen nopeutuu.

Ohje:

Hioja merkkää kappaleen piirustusnumeron ja valupäiväyksen lomakkeelle sekä lisää huomautuksen kappaleessa esiintyvistä ongelmista (jos ilmenee) sekä kuittaa kappaleen hiotuksi. Kuittaus suoritetaan etu- sekä sukunimellä. Lisäksi lomakkeeseen merkataan päivämäärä, jotta kappaleen hionnan aloitus on jäljitettävissä.

Jatkotoimenpiteet:

Seurantalomakkeet tuodaan hiontapisteistä vuoron päätyttyä ja ne käsitellään työnjohdon sekä valusuunnittelun toimesta. Tällöin saadaan informaatiota kappaleiden pinnanvirheistä sekä ensimmäisen sinkouksen onnistumisesta. Tiedon myötä kappaleiden laatua voidaan parantaa tekemällä mahdollisia korjauksia ja muutoksia sinkousaikaan sekä kappalemuottiin.

www.savonia.fi



www.savonia.fi



www.savonia.fi

